ChinaXiv合作期刊
知识管理论坛　ISSN 2095-5472　CN11-6036/C
Knowledge Management Forum
E-mail: kmf@mail.las.ac.cn
http://www.kmf.ac.cn

【学术探索】

区块链技术推动产业集群内知识管理的探讨

何明芮
西南石油大学经济管理学院 成都 637001

摘要：[**目的/意义**]产业集群知识网络节点的复杂性决定了产业集群内知识管理的高难度，而区块链技术的独特优势为集群内知识管理提供了很好的研究思路。[**方法/过程**]通过文献调研，系统地阐述了产业集群知识网络节点的构成与特点，并基于知识管理的4个基本过程，详细探讨如何利用区块链技术推动产业集群内知识管理以及区块链技术在产业集群内知识管理过程中的应用模型，从而达到解决目前常见问题的目的。[**结果/结论**]区块链的技术特征为产业集群内知识创造、知识存储/索引、知识转移和知识应用等过程提供了切实的技术解决方案，更为扫清产业集群内知识管理障碍提供了新的切入点。

关键词：区块链技术　产业集群　知识管理
分类号：G20
DOI：10.13266/j.issn.2095-5472.2020.035

引用格式：何明芮. 区块链技术推动产业集群内知识管理的探讨[J/OL]. 知识管理论坛, 2020, 5(6): 373-382[引用日期]. http://www.kmf.ac.cn/p/231/.

1 问题的提出

2016年，我国工信部发布了《中国区块链技术与应用发展白皮书》，同年区块链技术作为战略性前沿技术被国务院写入《“十三五”国家信息化规划》中，而我国对区块链的相关研究文献亦在该年起呈现迅猛增长态势[1]。区块链的诞生被认为是人类构建价值传输网络的开始，它使得价值可以像如今在网络上传递信息一样快捷方便且低成本，而被传递的价值表现形式可以是资金或资产，当然也可以是其他形式（如知识）[2]。因此，继蒸汽机、电力和互联网之后，区块链技术甚至在麦肯锡的研究报告中被认为是具有颠覆性意义的下一代核心技术。区块链的应用不仅延伸至医疗、法律、版权、资产管理以及媒体等多个领域，而且对知识管理领域也有着积极的推动作用。

当前对区块链的研究可主要归纳为3个方面：①对区块链技术的研究。S. Feld等在原有区块链的工作原理基础上，提出了弹性比特币生态系统[3]；J. H. Ziegeldorf等改进了比特币区块链的协议算法并进行了实证[4]；G. Greenspan对比研究了比特币、中心化数据库以及以太坊之间的工作机理[5]；韩璇等对区块链安全问题进行了全面分析，提出了区块链平行安全概

作者简介：何明芮(ORCID：0000-0001-5612-8247)，副教授，博士，E-mail: mingrui0208@21cn.com。
收稿日期：2020-09-03　　发表日期：2020-12-24　　本文责任编辑：刘远颖



念框架[6]。②对区块链技术及其应用反思。A. Walch 认为随着加密货币、智能合同以及自我管理组织的崛起，未来的法律框架有可能被颠覆[7]；陈立洋认为单独用技术学或法学工具都不足以全面解释区块链的知识属性，因此，提出了运用知识工程这种新形式来对区块链研究进行法学反思[8]。③对区块链应用价值的研究。国外学者对区块链应用价值的研究涉及领域较多，不少文献涉及到金融、供应链、股票、物联网以及政府组织等领域；而国内学者对区块链应用价值的研究主要集中在金融领域[1]，但从 2016 年起，国内学者也开始关注区块链在其他领域的应用，如教育领域、知识管理领域、政府及社会管理领域、图书情报领域以及网络安全领域等。可以说，近几年这方面丰富的研究成果为本文提供了充分的理论支持。

区块链在知识管理领域中的应用研究已有值得我们关注的成果，如区块链被认为在控制、监视以及保护系统中起到重要的作用[9-10]，可保证知识的完整性和认证性，因此 G. Nyame 等认为区块链可被视为保护包括知识管理系统在内的大多数系统以及知识私密性的一种补救措施[11]，区块链技术甚至被学者 Y. D. Pradipto 等认为可在知识管理和企业可持续竞争优势之间起到中介作用[12]，国内学者宋开文则从技术和管理结合的角度研究了区块链技术在企业知识管理活动中的适用性，分析了当前阻碍区块链链技术在企业知识管理活动中运用的原因并展望了今后的应用前景[13]；魏志琴等讨论了区块链技术在企业机构知识库建设中应用的可能性与有效性，提出利用区块链技术解决知识共享难题[2]；蒋一白等认为可利用区块链技术的先进性来解决企业知识管理在信息安全、信息共享、利用效率等方面的问题，使得企业知识管理工作升级为智能资本管理工作[14]；等等。

但从已有文献来看，对知识管理领域相关探讨更多集中在单个企业中，这不能充分发挥区块链已呈现出的技术优势，而产业集群内的知识管理过程中出现的问题又迫切需要新技术和新管理思想的介入，区块链已被证实的技术特征无疑为此提供了很好的研究视角。

2 相关研究理论

2.1 区块链的技术特征简介

根据实际场景的不同，区块链技术已演化出 3 种不同中心化程度的应用模式：公有链、联盟链和私有链。它的技术系统一般由数据层、网络层、共识层、智能合约层和应用层构成[15]，其中，每个区块链技术系统必须包括数据层、网络层和共识层，其它组成部分可根据实际场景需求增加。

总体而言，区块链技术特征可归纳为 5 个方面[16]：①区块链相较于互联网系统，它是一个分散的集权系统，它没有中心系统，日常运行与维护都是依靠系统中的每个块节点，且每个块节点具有相同的权利和义务。②在区块链系统中所有数据信息都是公开和透明的，参与者只要知道节点位置，同时获得密钥，那么它们都可以从块节点中得知存储的数据信息，因此，它具有强开放性特征。③在区块链技术系统中，在严格的机器语言规则下进行所有数据记录以及读取，使得无论何人都不得干预，因此，区块链实现了去信任化。④区块链技术系统中的数据信息具有不可篡改的特征。根据区块链技术系统的设计理念，须要掌握系统内 51% 以上的节点方能对系统中的数据信息进行修改，而对于单独参与的块节点，这是永远都不可能实现的情况。⑤区块链技术系统中的数据信息具有可追溯的特征。在区块链技术系统中，数据信息是按照时间生成顺序形成的，具有首尾相接的特点，最后呈现链条形式，保证了数据信息的可靠性和稳定性。

2.2 产业集群内复杂的知识网络节点构成和特点

产业集群是由地理上相近的公司和相关机构构成，它们在某特定领域的业务上具有互补性和共性，可降低交易成本，提高参与人员的竞争力，具有更多的灵活性[17]，是一种新型的组织空间形式。产业集群能促进区域经济的快

ChinaXiv合作期刊
知识管理论坛，2020(6):373-382
DOI：10.13266/j.issn.2095-5472.2020.035

速发展，已成为国家和地区参与国际经济的重要力量。产业集群内成员关系是以网络形式存在的[18]。一般来讲，产业集群知识网络构成节点被认为主要包括：集群企业、政府、集群创新导向服务供应者以及专业服务者。

2.2.1 集群企业

集群企业是产业集群的基本单位，亦是产业集群的行为主体。集群企业的性质和特征决定了整个产业集群的性质和特征，是产业集群知识管理网络的核心要素，直接决定产业集群的知识整合和升级。集群企业是产业集群的基本单位，同时也是产业集群知识管理与创新的主要承担者。根据在产业集群中的作用大小，集群企业可分为核心企业和非核心企业。

2.2.2 政府

在产业集群知识网络中，政府往往在扮演着桥梁的作用，通过积极参与和营造创新氛围，使得集群内知识的传递与扩散更加有效。虽然政府从地理上来讲并不具备空间集聚的表现，但是对于产业集群的形成与发展，政府的作用却是巨大的，是产业集群知识网络中不可或缺的重要构成节点。

2.2.3 集群知识创新导向服务供应者

集群知识创新导向服务者的角色往往由高等院校与科研机构来承担。高等院校和科研机构通常是知识创造和高素质劳动力产生的源泉，它们储备的知识向企业流动并形成良好的反馈回路，是知识创新网络中一种重要的知识流动[19]。除了创造新技术、新知识和新思想，高等院校和科研机构还可以通过成果转化、教育以及培训等方式，有效地实现知识扩散或市场价值，为产业集群创新方向提供导向作用。

2.2.4 专业服务者

专业服务者是产业集群知识创新的重要支柱力量，是促进知识流动或技术扩散、衔接产业集群知识创新网络中各节点之间的重要纽带。专业服务者主要包括各种事务所、各种协会、各种金融机构以及各种人力资源培训结构等，这些专业服务者能为集群企业提供某方面的专业服务，兼具公共服务性和市场灵活性的特点，可有效地激活市场资源，还能够促进产业集群产学研的紧密合作，加速产业集群内隐性知识的传播与扩散，协助集群企业解决在创新过程中碰到的各类专业问题，从而有利于产业集群知识创新网络的建立。

整个产业集群内知识网络节点以及知识流向如图 1 所示，从中不难看出，产业集群内知识网络节点间知识流向复杂，各知识网络节点在其中承担着复杂的角色，这都为集群内知识管理带来了相当的难度。

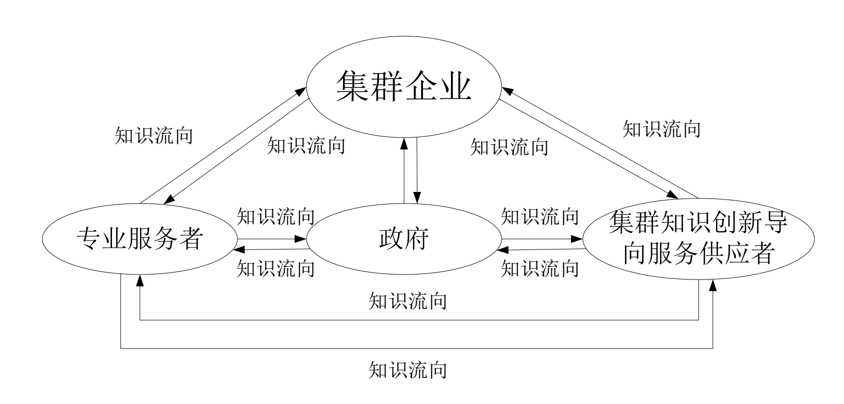


图 1 产业集群内知识网络节点及其知识流向

3 以区块链技术推动产业集群内知识管理

知识管理是一个涉及到多种活动的过程，个人和组织都可能在任何时间段内，在既定的组织任意部分中参与到知识管理的不同过程中来，因此，知识管理不是一个单独的、分立的、

自成一体的组织现象，它包括知识创造（或称为“知识建构”）、存储 / 索引、转移和应用 4 个基本过程[20]，产业集群内知识管理亦是如此。

3.1 以区块链技术推动产业集群内知识创造

I. Nonaka 把知识创造视为知识显性和隐性维度之间的连续相互作用以及组织从个人层到群体层和组织层移动的螺旋式增长流，他将知识创造模式分为 4 种：社会化、内化、整合和外化[21]，而这 4 种模式又相互依存，受益于和依赖于其他模式。实际上，IT 技术已经深入介入到该这一过程中，例如电子邮件系统和群体支持系统可促进知识创造的增长[21]，计算机模拟系统可辅助个体将显性知识转化为个体隐性知识，达到内化的目的；组织内论坛或类似论坛的功能允许人们分享和建构知识，使得知识创造的质量和频率得以提高[20]。

由于各知识网络节点构成的复杂性，产业集群内的知识创造对 IT 技术的需求更为强烈，如何保障各知识源头的可信性和平等参与性是其重要的一环。

产业集群内的核心企业在知识创造过程中较为活跃，会产生显著的知识溢出效应，且通过掌控集群内外的网络关系主导着非核心企业行为活动[22]，核心企业在产业集群创新网络中的作用被认为是非常关键的，并对其他企业拥有知识权力[23]；核心企业利用自身关键技术知识优势，可能通过倡导信任与合作共享来促进集群内企业的研发合作，从而提高整个集群的知识创造水平，如丰田汽车城、西雅图航空产业集群等就是采用这种知识创造模式，但是以鲁尔煤矿公司、帝森公司为核心企业的德国鲁尔工业区的衰落案例同样说明核心企业也可能为了维持相对固定的产销供关系，并不会被倡导建立基于研发新技术的企业合作关系[24]，导致产业集群创新能力的衰弱。集群内知识创造过程中如果仅依靠核心企业的知识溢出，非核心企业仅处于追随者的角色中，势必加剧产业集群内各企业在知识创造方面的事实上的不平等，从而严重影响产业集群的健康发展。而区块链技术的分布性和透明性却可以确保集群内各知识网络节点具有相同的权利和义务，从而保障集群内各知识网络节点的平等参与性，改善集群内核心企业与非核心企业在知识创造过程中事实不平等的状态，从而避免产业集群创新能力仅依赖于核心企业的状态。

在知识创造的过程中，不仅需要探讨知识的源头以及知识存在的状态对知识创造的影响，还需要考虑有利于知识创造的条件，如知识友好型的组织文化已被视为知识管理活动成功的最重要条件之一[25]。而通过分析区块链已有的研究和应用，我们发现区块链技术能在缺乏信任的环境中优化服务和交易[26]，如它采用加密算法能够对知识进行可验性和永久性记录，因此，它用安全的方法对知识版权进行了保障，从而使得知识管理活动能在一种信任的保障环境中进行。当集群内各知识网络节点采用区块链技术进行知识创造活动时，一方面各节点可从区块链信息平台中获得可追溯的、有保障的知识进行整合或内化，增强了知识源头的信任度；另一方面各节点可将自己独到的知识上传至区块链信息平台进行外化或社会化，并同时获得知识版权保障，甚至通过区块链的激励层设计使得知识上传者获得对应奖励，通过这样的良性循环，无疑区块链这种技术特性会促使集群内各知识网络节点的组织文化向知识友好型文化方向迈进，从而提升知识创造过程的效率。

3.2 以区块链技术推动产业集群内知识存储 / 索引

集群内各知识网络节点在不断地创造并学习知识，知识的存储对于集群的可持续发展具有重要意义，但是知识也会经常性地被遗忘，即忘记或者已失去了相关知识的线索。目前集群内知识存储方面具有以下常见痛点：①集群内各知识网络节点复杂繁多，且由于性质不同，知识活动能力不同，知识存储 / 索引能力也具有较大差异，如非核心企业的知识存储能力就远不及核心企业的知识存储能力。②随着对知识

知识管理论坛，2020(6):373-382
DOI：10.13266/j.issn.2095-5472.2020.035

经济认知的深入，集群内各企业对自身的数字资源建设呈现逐年递增的趋势。从产业集群的角度来看，一个产业集群中往往出现构建海量分布式数字资源库和关联数据库的现象，但由于构建数字资源的主体不同，造成不同类型的异构数据的存储方式和数据格式大相径庭，从而导致集群内知识存储 / 索引不能够达到协同的效果，更不用说集群内各知识网络节点对集群内所存储的知识的有效利用。③集群中知识存储对企业产品和工艺开发具有重要性，集群企业内部具有不同的知识存储惯例 [27]，产业集群内复杂的知识网络节点决定了它们更为复杂的、各自为政的知识存储惯例，影响着产业集群内知识存储 / 索引的效率。

区块链技术在产业集群内知识存储 / 索引方面有着得天独厚的优势。区块链采用“去中心化”技术，即分布式核算和存储，任意节点具有均等的权利和义务，不存在中心管理机构或硬件，那么系统中的数据块是由各节点共同维护，人人都会成为信息的提供者，解决了知识存储 / 索引的最初源头问题，保证了存储知识来源的多样性，在事实上保障了产业集群内各知识网络节点的平等性；区块链“不可篡改、强背书、全历史”技术又能确保知识存储的安全性 [28]，同时使得所存储的知识具有强追溯性，可以看到所索引知识发展的每一步，保证了集群内非核心企业知识存储的权益；区块链中“开放和共识”的技术可解决集群内知识传播中最大化问题，使知识传播变成多中心，任意节点都能成为知识的传播点，不再局限于核心企业的知识输出，使得集群知识网络节点之间的知识流向更为畅通，可极大提高集群内知识的利用率，同时解决了集群内知识存储各自为政的局面；区块链技术特征与图书馆移动用户行为大数据挖掘的本质特征相适应 [29]，它们的有效结合能提高数据挖掘的智慧化程度，使得集群内知识索引变得更加具有效率；区块链技术在产业集群中各知识网络节点的构建与使用可倒逼集群内各知识网络节点积极反思自身知识存储方面的问题，建立和实施更有效的知识存储惯例。

3.3 以区块链技术推动产业集群内知识转移

产业集群内的知识转移是其知识管理中的重要过程，它可发生在多个层面，如个体之间的知识转移、个体与团队之间的知识转移、团队之间的知识转移、团队与组织之间的知识转移以及组织之间的知识转移。归根结底，知识转移效率问题是其核心问题。而区块链系统中所有信息都是公开透明的，它的强开放性使得只要处于这个系统中的所有成员（可以是个体，也可以是团队和组织）都可以较为方便地搜寻到相关知识，超越了单个组织本身带来的限制，也避免了个体由于简化知识编码为语义记忆过程 [20] 带来的自我限制，提升了知识转移的效率。

同时需要注意的是，产业集群中知识溢出效应在集群内知识转移过程中所起到的作用：一方面加速知识在集群内各知识网络节点之间的扩散，有着提高产业与区域竞争力的积极作用，但另一方面也容易导致集群知识锁定和路径依赖 [30]，导致对现有知识的固守，缺乏创新的动力。区块链技术却可以有效打破这种路径依赖，它的去中心化和强开放性技术特征使得在链中的各集群知识网络节点可以多渠道获得知识转移，甚至可以使用区块链代币来激励集群内知识转移这一知识互动行为。通过对区块链代币的合理设计，对集群内知识转移的发送方和接收方进行不同的代币奖励，从而引导集群内各知识网络节点进行更有效的知识转移行为。

在知识转移的相关研究中，信任是不可或缺的重要影响因素，且已被证实信任对不同主体间的知识转移（包括显性知识转移和隐性知识转移）都具有显著正向效应 [31]，而信任对于产业集群中行为主体间合作对象的选择以及合作关系的构建至关重要 [32]，如学者们研究地理上的邻近性对产业集群知识转移具有正向推动作用 [33]，其最重要的原因在于邻近企业可以进行实时互动，减少合作的不确定性，增强彼此之间的信任度。可以说，产业集群内的知识转

移从本质上来讲亦是一种合作关系的构建，知识转移的效率会直接受限于各知识网络节点之间的信任程度。针对转移在集群内不同知识发送方和接收方之间的知识所具备的版权，区块链技术的不可篡改性和安全性可对其实现具有独特优势的保障，可以保障数据的真实性，可以检验链中网络用户的数字资源是否合法，甚至可进行不同知识网络节点之间的契约协调，增强不同知识网络节点之间的信任度，强化不同知识网络节点的知识共享动机，促进知识在不同知识网络节点之间的转移。

3.4 以区块链技术推动产业集群内知识应用

集群内知识应用方是产业集群竞争优势的根源所在，而不是知识的本身。集群内各知识网络节点需将外来知识与自身内部知识系统进行融合，拓宽、延伸或者重构自身知识体系，使得自身的知识存量或者结构得以优化，从而促使集群内知识网络各节点将新知识转化为自身服务或产品的能力，这样才能达到知识应用的目的。

然而，现实中常有集群内各知识网络节点虽然获得并吸收了知识但最终并没有运用这些知识的现象，其原因很多，如对知识源头的不信任，或者对知识应用情境的不确定，为了规避所可能带来的风险、时间成本或者机会成本而不采用[26]，或者由于组织知识存储空间有限，对不能及时运用的知识就会产生组织遗忘现象，从而造成知识耗损[34]等。而区块链技术特征中的去信任特征，利用其可追溯和不可篡改的特征可消除对知识源头的不信任感；区块链技术特征中的分布式核算和存储特征使得系统各节点均可成为知识的上传者，那么对于那些从不同任务情境复杂性中获得的知识，尤其使那些可能成为组织惯例的知识的上传工作并不会成为额外的负担，同时降低了由于组织边界造成的知识应用局限，且由于区块链技术的公开性和透明性，使得集群内各知识网络节点在解读这些知识过程的同时便利地获得这些知识的背景，增强了对这些知识所带来的风险的认识，这些都有利于改善集群内知识应用环境。

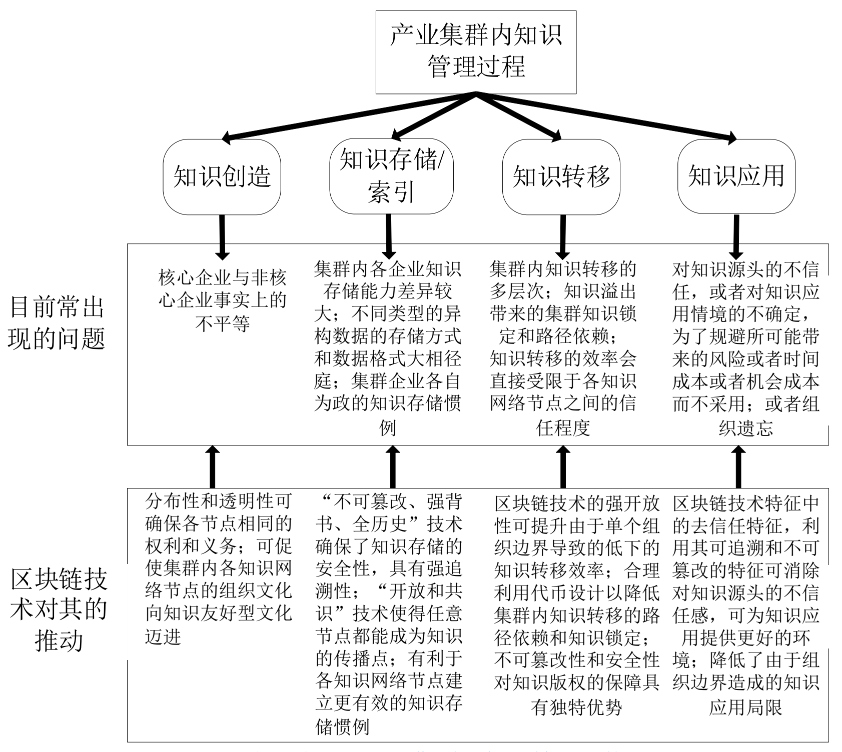


图 2 区块链技术对产业集群内知识管理的推动

知识管理论坛，2020(6):373-382
DOI：10.13266/j.issn.2095-5472.2020.035

4 区块链技术在产业集群内知识管理过程中的应用模型

产业集群内知识管理是一个涉及到多种活动、多个层面以及不同知识网络节点的过程，为了使得产业集群内知识能得以有效共享与应用，如前文所述，区块链技术可以有效推动产业集群内知识管理。图 3 展示了区块链技术在产业集群内知识管理过程中的应用模型。

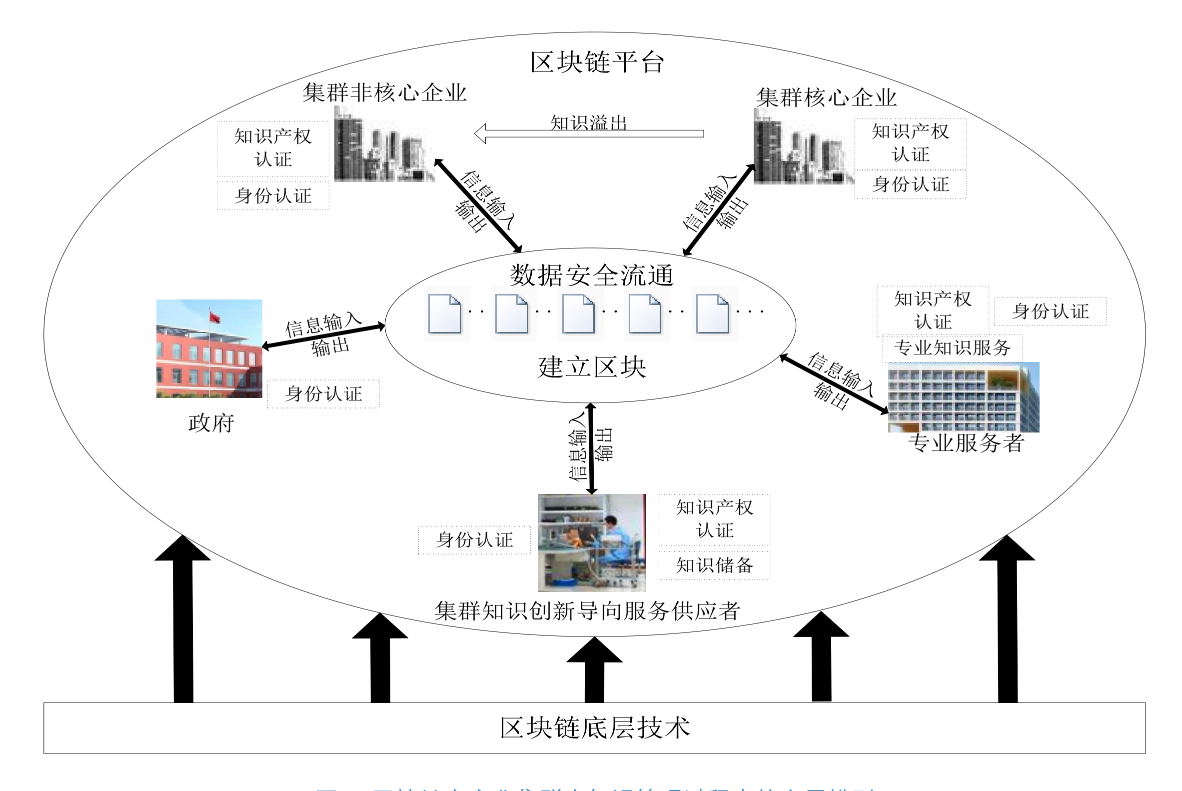


图 3 区块链在产业集群内知识管理过程中的应用模型

区块链在产业集群内知识管理过程中的应用模型是以底层技术作为支撑，模型的主要对象为产业集群内知识网络节点：集群核心企业、集群非核心企业、专业服务者、集群知识创新导向服务供应者以及政府。产业内某个知识网络节点在区块链平台建立对应知识信息，且进行知识产权认证，即生成一个区块，其他知识网络节点则可根据自身发展需求合理运用这些知识信息。在此过程中，区块链共识机制的运作对产业内各知识网络节点均需进行身份认证，确保知识信息数据安全共享与应用。区块链的技术特征解决了产业集群内各知识网络节点之间的信任问题，保障了各知识网络节点的知识权益，并且知识管理的各个过程均可做到全程监控，确保了各知识网络节点的平等权利。

模型使用的区块链基本架构主要包括数据层、网络层、共识层、智能合约层以及应用层，如图 4 所示。

数据层的主要功能是存储集群内各知识网络节点所需的各类情报信息，并对这些信息进行预处理，比如集群内知识产权信息、集群内商品流通信息、集群内工艺创新信息、集群内政策导向信息等，这些知识信息通过链式结构存储，使用时间戳技术确保每个区块按时间先后顺序相连接，确保数据的安全存储、不可篡改以及完整性。

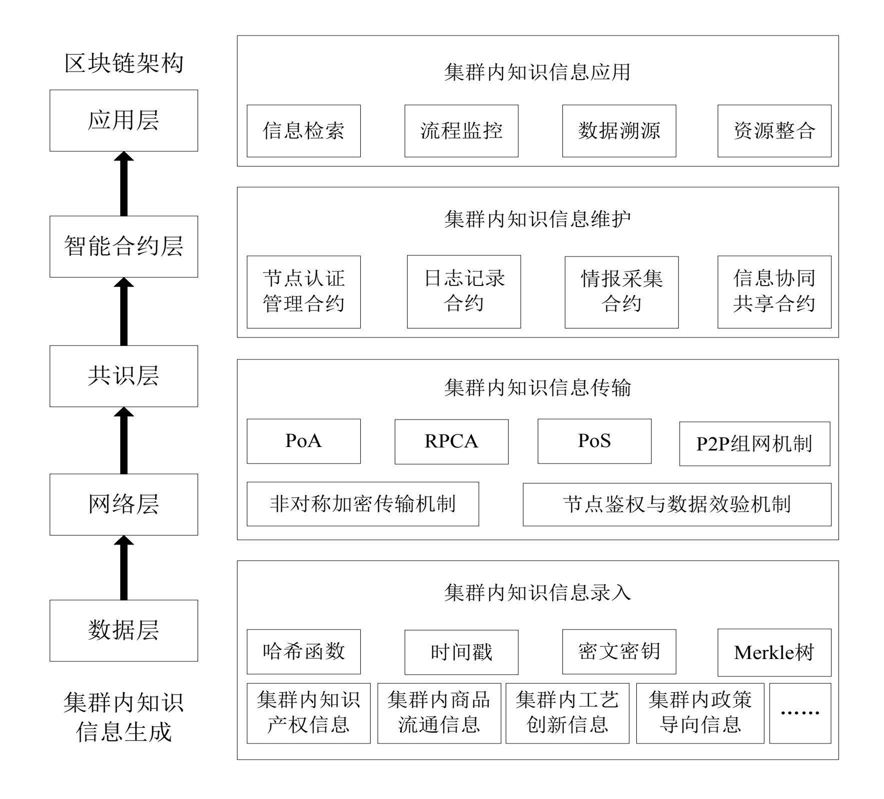


图 4　区块链基本架构

网络层的主要功能是通过分布式组网保证各节点之间的数据传播和数据验证，对数据层中所涉及到的数据信息进行动态更新，主要涉及非对称加密传输机制、P2P 组网机制以及节点鉴权和数据效验机制等。

共识层的主要功能是通过封装一系列的共识算法来保证集群内知识管理过程中的信息在各节点传递之间的安全性和高效性。它解决了集群内知识管理网络分布式节点之间的信任问题，使得各节点在最短时间内达成共识以实现数据的更新与维护，这也是集群内知识管理网络信息存储去中心化的关键。共识层封装的共识机制主要包括 PoA 机制、RPCA 机制以及 PoS 机制等。

智能合约层的主要功能是通过封装各类算法机制以及脚本代码，使集群内知识管理网络信息协同平台能够主动传输和处理相关数据信息，以维持该平台功能的正常运行。智能合约层主要封装节点认证管理合约、日志记录合约、情报采集合约以及信息协同共享合约。

应用层的主要功能是封装各种集群内知识管理的应用场景和案例，通过 API 接口实现应用层和底层平台之间的交互，实现集群内知识管理数据的链上链下交互，实现数据信息的查询检索、流程监控、数据溯源以及资源整合。

5 结语

在对区块链技术创新和实践过程中，人们越来越发现区块链并不单纯是一种技术，更是一种思维方式的变革，是一种社会化“共识信任”的理念。从图 2 中可以看出，在产业集群内知识管理的 4 个基本过程中，每一个过程目前在现实中都面临了许多不同的问题和困境，值得我们关注的是，从知识创造到知识应用过程都同时涉及到了信任问题。产业集群是国家重要的经济支撑形态，它的知识网络节点成分复杂，集群内知识流量复杂，涉及到的知识行为层面复杂，集群内各节点知识管理状态良莠

ChinaXiv合作期刊
知识管理论坛，2020(6):373–382
DOI：10.13266/j.issn.2095–5472.2020.035

不齐，集群内各知识网络节点彼此信任度有限。在国内大多数产业集群中，核心企业在集群内知识网络中呈主导作用，这实际上是一种“中心化”状态，不利于集群内其他节点的平等参与。这些都会导致集群内知识管理效率的低下，而区块链的技术特征正好可以有效解决这些问题，因此它可以有效推动产业集群内的知识管理。当然，将区块链技术运用到产业集群的知识管理中还受限于其他因素，如相关法律法规、体制管理以及切实可行的利益分配方案等。

参考文献：

[1] 许振宇 , 吴金萍 , 霍玉蓉 . 区块链国内外研究热点及趋势分析 [J]. 图书馆 , 2019(4): 92-99.

[2] 魏志琴 , 徐艳 .“ 知识管理 + 区块链 ” 企业机构知识库构建研究 [J]. 成都航空职业技术学院学报 , 2019, 35(1): 68-72.

[3] FELD S, SCHNFELD M, WERNER M. Analyzing the deployment of Bitcoin's P2P network under an as-level perspective[J]. Procedia computer science, 2014, 32(5): 1121-1126.

[4] ZIEGELDORF J H, MATZUTT R, HENZE M, et al. Secure and anonymous decentralized Bitcoin mixing[J]. Future generation computer systems, 2018, 80(3): 448-466.

[5] GREENSPAN G. Payment and exchange transactions in shared ledgers[J]. Journal of payments strategy & systems, 2016, 10(2): 172-180.

[6] 韩璇 , 袁勇 , 王飞跃 . 区块链安全问题 : 研究现状与展望 [J]. 自动化学报 , 2019, 45(1): 206-225.

[7] WALCH A. Blobkchain's treacherous vocabulary: one more challenge for regulators[J]. Journal of internet law, 2017, 21(2): 1-16.

[8] 陈立洋 . 区块链研究的法学反思 : 基于知识工程的视角 [J]. 东方法学 , 2018(3): 100-108.

[9] KSHETRI, N. Can Blockchain Strengthen the Internet of Things?[J]. IT Professional, 2017, 19(4), 68–72.

[10] WNAG Y, SINGGIH M, WANG J, et al. Making sense of blockchain technology: How will it transform supply chains?[J]. International Journal of Production Economics, 2019, 211:221–236.

[11] NYAME G, QIN ZH G, AGYEKUM K O B O, et al. An ECDSA approach to access control in knowledge management systems using blockchain[J]. Information, 2020, 11(2):111.

[12] PRADIPOT Y D, BARLIAN E, SUPRAPTO A T , et al. The role of blockchain technology as a mediator between knowledge management and sustainable competitive advantage[C]//Proceedings of the 1st Sampoerna University-AFBE International Conference, Jakarta: SU-AFBE, 2018.

[13] 宋开文 . 区块链在企业知识管理活动中的应用研究 [J]. 现代商业 , 2019(15): 24-26.

[14] 蒋一白 , 李玲 . 基于区块链技术的企业知识管理工作变革研究 [J]. 建筑设计管理 , 2018(8):51-53.

[15] 邵奇峰 , 金澈清 , 张召 , 等 . 区块链技术 : 架构及进展 [J]. 计算机学报 , 2018, 41(5):969-988.

[16] 王跃虎 . 基于区块链的信息资源共享系统研究 [J]. 图书情报导刊 , 2018, 3(5): 42-47.

[17] SAXENIAN A. Regional advantage : culture and competition in Silicon Valley and 1Route 128 [M]. Cambridge: Harvard University Press, 1994.

[18] BRITTON J. Network structure of an industrial cluster: electronics in Toronto[J]. Environment and planning A, 2003, 35(6):983-1006.

[19] 龚玉环 , 卜琳华 , 孟庆伟 . 复杂网络结构视角下中关村产业集群创新能力分析 [J]. 科学学与科学技术管理 , 2009(5): 56-60.

[20] ALAVI M, LEIDNER D E, 郑文全 . 知识管理和知识管理系统 : 概念基础和研究课题 [J]. 管理世界 , 2012(5): 157-169.

[21] NONAKAI. A dynamic theory of organizational knowledge creation[J]. Organization science, 1994, 5(1): 14- 37.

[22] 周泯非 , 魏江 . 产业集群治理模式及其演化过程研究 [J]. 科学学研究 , 2010, 28(1): 95-103.

[23] MOHARNEDH, LATIFFA, HASSAN A. Rise and fall of knowledge power: an in-depth investigation[J]. Humanomics the international journal of systems &ethics, 2008, 24(1):17-27.

[24] 李宇 , 陆艳红 . 知识权力如何有效运用 : “有核”集群的知识创造及权力距离的调节作用 [J]. 南开管理评论 , 2018, 21(6):107-120.

[25] DAVENPORTTH, PRUSAKL. Information systems success: the questforthe dependent variable[J]. Information systems research, 1992, 3(1): 60-95.

[26] LI ZH, LIU X L, WANG W M, et al. CKshare: secured cloud-based knowledge-sharing blockchain for injection mold redesign[J]. Enterprise information systems, 2019,

13(1): 1-33.
[27] 郭京京 . 产业集群中知识存储惯例对企业创新绩效的影响研究 [J]. 科学学与科学技术管理 , 2013, 34(6): 76-82.
[28] 房永壮, 王辉, 王博. 基于大数据共享环境下图书馆"区块链"技术应用研究 [J]. 现代情报 , 2018, 38(5): 120-124.
[29] 陈小平 . 基于区块链理念的图书馆移动用户行为大数据挖掘研究 [J]. 图书馆工作与研究 , 2018(12): 63-68.
[30] 周钟 , 陈智高 . 产业集群网络中知识转移行为仿真分析——企业知识刚性视角 [J]. 管理科学学报 , 2015(1): 41-49.
[31] 刁丽琳 , 朱桂龙 . 产学研联盟契约和信任对知识转移的影响研究 [J]. 科学学研究 , 2015, 33(5): 723-733.
[32] 王文平 , 张苏荣 . 产业集群网络演化中知识转移研究 [J]. 管理学报 , 2011, 8(9): 1372-1377.
[33] GERTLER M S. Tacit knowledge and the economic geography of context, or the undefinable tacitness of being(there)[J]. Journal of economic geography, 2003, 3(1): 75-99.
[34] 何永清 , 潘杰义 , 龙昀光 . 基于知识吸收过程的组织遗忘研究 [J]. 情报理论与实践 , 2018, 41(3):34-38.

Discussion on Blockchain Technology Promoting Knowledge Management in Industrial Clusters

He Mingrui
School of Management and Economics of Southwest Petroleum University, Chengdu, 610000

Abstract: [Purpose/significance] The complexity of knowledge cluster nodes in industrial clusters determines the difficulty of knowledge management in industrial clusters, and the unique advantages of blockchain technology provide a good research idea for knowledge management within clusters. **[Method/process]** Through literature research, the article systematically explainedthe composition and characteristics of industrial cluster knowledge network nodes, and based on the four basic processes of knowledge management, it discussed in detail how to use blockchain technology to promote knowledge management in industrial clusters, and the application model of blockchain technology in the process of knowledge management in industrial clusters. **[Result/conclusion]** The technical characteristics of blockchain provide practical technical solutions for the processes of knowledge creation, knowledge storage/indexing, knowledge transfer, and knowledge application in industrial clusters, and provide a new entry point for solving knowledge management obstacles in industrial clusters.

Keywords: blockchain technology industrial cluster knowledge management